

## **Specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robot**

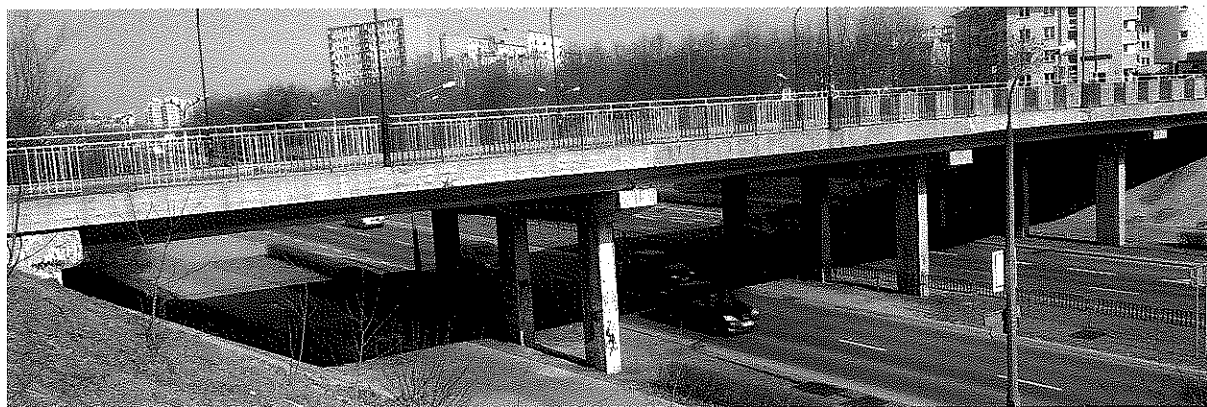
**ZAMIERZENIE  
BUDOWLANE** : REMONT WIADUKTU NAD AL. SMORAWIŃSKIEGO  
W CIĄGU ULIC LIPIŃSKIEGO – KIEPURY

**ZAKRES** : PROJEKT WYKONAWCZY

**TEMAT** : PRZEBUDOWA LINII KABLOWYCH SN 15 kV,  
OŚWIETLENIA DROGOWEGO WRAZ ZE SŁUPAMI  
OŚWIETLENIOWYMI NA REMONTOWANYM WIADUKCIE  
NAD AL. SMORAWIŃSKIEGO

**BRANŻA** : ELEKTROENERGETYCZNA

**LOKALIZACJA** : LUBLIN DZ. NR. 1/8, 5/3, 29/15, 30/3  
GMINA LUBLIN  
POWIAT LUBELSKI WOJ. LUBELSKIE



**INWESTOR** : ZARZĄD DRÓG I MOSTÓW W LUBLINIE  
Ul. Krochmalna 13J, 20-401 Lublin

**JEDNOSTKA  
PROJEKTOWA** : ALBIS BIURO BUDOWLANE  
ul. Batorego 13  
43-300 Bielsko-Biała

Data: Lipiec 2012r.

# ZESPÓŁ PROJEKTOWY

**PROJEKTANT :** mgr inż. Tomasz Hanaka  
upr. nr LUB/0067/PWOE/03

mgr inż. Tomasz Hanaka  
Uprawnienia budowlane do projektowania  
i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń  
w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji  
i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych  
nr ewid. LUB/0067/PWOE/03

**SPRAWDZIŁ :** mgr inż. Roman Dec  
upr. nr 2678/Lb/94

mgr inż. Roman Dec  
Uprawnienia do projektowania, kierowania,  
nadzorowania i kontrolierowania budowy i robót  
w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci,  
instalacji i urządzeń elektrycznych i energetycznych  
nr ewid. 2678/Lb/94

## **1. WSTĘP**

- 1.1. PRZEDMIOT SST
- 1.2. ZAKRES STOSOWANIA SST
- 1.3. ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH SST
- 1.4. OKREŚLENIA PODSTAWOWE
- 1.5 OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT

## **2. MATERIAŁY**

- 2.1. MATERIAŁY BUDOWLANE
- 2.2. ELEMENTY GOTOWE

### **2.2.3. MOCOWANIE SŁUPÓW**

### **2.2.4. ŹRÓDŁA ŚWIATŁA I OPRAWY**

### **2.2.6. WYSIĘGNIKI**

### **2.2.7. TABLICZKA BEZPIECZNIKOWO- ZACISKOWA**

- 2.3. SKŁADOWANIE MATERIAŁÓW

## **3. SPRZĘT**

- 3.1. SPRZĘT DO WYKONANIA OŚWIETLLENIA

## **4. TRANSPORT**

- 4.1. TRANSPORT MATERIAŁÓW

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

- 5.1. ROBOTY PRZYGOTOWAWCZE
- 5.2. MONTAŻ SŁUPÓW OŚWIETLENIOWYCH
- 5.3. MONTAŻ WYSIĘGNIKÓW
- 5.4. MONTAŻ OPRAW
- 5.5. UKŁADANIE KABLI
- 5.6.4. UKŁADANIE PRZEPUSTÓW KABLOWYCH
- 5.6.5. OZNACZENIE LINII KABLOWYCH
- 5.6.6. WYKONANIE DODATKOWEJ OCHRONY PRZECIWPORAŻENIOWEJ

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

- 6.1. BADANIA PRZED PRZYSTĄPIENIEM DO ROBÓT
- 6.2. BADANIA W CZASIE WYKONYWANIA ROBÓT
- 6.3. SŁUPY OŚWIETLENIOWE
- 6.4. LINIA KABLOWA
- 6.5. POMIAR NATĘŻENIA OŚWIETLLENIA

## **7. OBMIAR ROBÓT**

- 7.1. JEDNOSTKA OBMIAROWA

**JEDNOSTKĄ OBMIAROWĄ DLA OŚWIETLLENIA JEST:**

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

- 8.1. ODBIÓR ROBÓT ZANIKAJĄCYCH I ULEGAJĄCYCH ZAKRYCIU
- 8.2. DOKUMENTY DO ODBIORU KOŃCOWEGO ROBÓT

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

- 9.1. CENA JEDNOSTKI OBMIAROWEJ

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

- 10.1. NORMY
- 10.2. INNE DOKUMENTY

# 1. Wstęp

## 1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania przebudowy linii kablowych SN 15 kV, oświetlenia drogowego wraz ze słupami oświetleniowymi na remontowanym wiadukcie nad ul. Smorawińskiego w Lublinie i odbioru robót związanych z w/w przebudową

### Nazwy i kody wg Wspólnego Słownika Zamówień

|                           |                                    |
|---------------------------|------------------------------------|
| Grupa robót 31527200-1    | Oświetlenie zewnętrzne             |
| Kod : 31527200-2          | Oświetlenie terenu                 |
| Grupa robót 45 31 00 00-1 | Roboty instalacyjne elektryczne    |
| Kod : 45 31 53 00-2       | Instalacje zasilania elektrycznego |

## 1.2. Zakres stosowania SST

Specyfikacja Techniczna SST jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

## 1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej SST dotyczą prowadzenia robót przy przebudowie linii kablowej SN oraz linii kablowych oświetlenia terenu wraz ze słupami oświetleniowymi. Zakres obejmuje:

- Budowę linii kablowych oświetlenia terenu,
- Demontaż istniejących słupów oświetleniowych,
- Budowę słupów oświetleniowych,
- Przebudowę istniejących kabli SN

## 1.4. Określenia podstawowe

**1.4.1. Słup oświetleniowy** - konstrukcja wsporcza osadzona bezpośrednio na wiadukcie, służąca do zamocowania oprawy oświetleniowej na wysokości nie większej niż 8 m.

**1.4.2. Wysięgnik** - element rurowy łączący słup oświetleniowy z oprawą.

**1.4.3. Oprawa oświetleniowa** - urządzenie służące do rozdziału, filtracji i przekształcania strumienia świetlnego wysyłanego przez źródło światła, zawierające wszystkie niezbędne detale do przymocowania i połączenia z instalacją elektryczną.

**1.4.4. Ustój** - rodzaj fundamentu dla słupów oświetleniowych.

**1.4.5. Tablica bezpiecznikowa** –urządzenie służące do zasilania obwodów oświetleniowych oraz ich zabezpieczenia.

**1.4.6. Dodatkowa ochrona przeciwporażeniowa**-ochrona części przewodzących dostępnych w wypadku pojawienia się na nich napięcia w warunkach zakłóceń.

**1.4.7. Napięcie znamionowe U** - napięcie międzyprzewodowe, na które urządzenie jest zbudowane

**1.4.8. Linia kablowa** - kabel wielożyłowy lub wiązka kabli jednożyłowych w układzie wielofazowym albo kilka kabli jedno- lub wielożyłowych połączonych równolegle, łącznie z osprzętem, ułożone na wspólnej trasie i łączące zaciski tych samych dwóch urządzeń jedno- lub wielofazowych .

**1.4.9. Trasa kablowa** - pas terenu, w którym ułożone są jedna lub więcej linii kablowych.

**1.4.10. Osprzęt linii kablowej** - zbiór elementów przeznaczonych do łączenia lub zakańczania kabli.

**1.4.11. Skrzyżowanie** - takie miejsce na trasie linii kablowej, w którym jakakolwiek część rzutu poziomego linii kablowej przecina lub pokrywa jakakolwiek część rzutu poziomego innej linii kablowej lub innego urządzenia podziemnego.

**1.4.12. Przepust kablowy** - konstrukcja o przekroju okrągłym przeznaczona do ochrony kabla przed uszkodzeniami mechanicznymi, chemicznymi i działaniem łuku elektrycznego.

**1.4.13.** Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z odpowiednimi normami oraz z określeniami podanymi w ST-00

## **1.5 Ogólne wymagania dotyczące Robót**

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót i ich zgodność z dokumentacją projektową Specyfikacją Techniczną i poleceniami Inspektora Nadzoru Robót oraz sposób ich prowadzenia zgodny z obowiązującymi normami i przepisami przestrzegając przepisów bhp oraz bezpieczeństwa ruchu. Ogólne wymagania podano w ST „Wymagania Ogólne”.

## **2. Materiały**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w ST-00.00. „Wymagania ogólne”.

### **2.1. Materiały budowlane**

#### **2.1.1. Piasek**

Piasek stosowany przy układaniu kabli powinien być co najmniej gatunku "3", odpowiadającego wymaganiom PN-B-11113

#### **2.1.2. Folia**

Folie należy stosować dla ochrony kabli przed uszkodzeniami mechanicznymi. Zaleca się stosowanie folii kalandrowej z uplastycznionego PCV o grubości 0.5 mm, gat. I. koloru niebieskiego dla kabli nn, koloru czerwonego dla kabli SN. Szerokość folii powinna być taka, aby przykrywała kable, lecz nie węższa niż 20 cm. Folia powinna spełniać wymagania BN-68/6353-03.

#### **2.1.3. Rury PCV (przepusty)**

Na przepusty kablowe przy budowie linii kablowych należy użyć rur z polietylenu wysokiej gęstości (HDPE) spełniające wymagania PN-C-89205. Dla kabli nn stosować rury koloru niebieskiego o przekrojach zgodnie z dokumentacją projektową.

#### **2.1.4. Kit uszczelniający**

Do uszczelniania połączenia słupa z wysięgnikiem i kapturkiem osłony można stosować wszelkie rodzaje kitów spełniające wymagania BN-80/6112-2.

### **2.2. Elementy gotowe**

#### **2.2.1. Przepusty kablowe**

Kable w przepustach kablowych ułożyć w rurach wykonanych z HDPE i PCV. Przepusty kablowe należy układać w miejscach, gdzie kabel narażony jest na uszkodzenia mechaniczne. W jednym przepuscie może być ułożony tylko jeden kabel. Głębokość ułożenia przepustów kablowych w gruncie mierzona od powierzchni terenu do górnej powierzchni rury powinna wynosić co najmniej 0,7 m dla kabli nn, 0,8 m dla kabli SN. Miejsce wprowadzenia kabli do rur i końce przepustów rezerwowych powinny być uszczelnione materiałami, uniemożliwiającymi przedostanie się do ich wnętrza wody i ich zamulanie.

#### **2.2.2. Kable**

Linie kablowe oświetlenia terenu wykonać kablem YKY 5x16 mm<sup>2</sup>; 0,6/1kV zgodnie z PN-E-90306.

Linie kablowe SN 15 kV typu 3xXRUHAKXS 1x120/25 mm<sup>2</sup> 12/20 kV,

Bębny z kablami należy przechowywać w miejscach pokrytych dachem, zabezpieczonych przed opadami atmosferycznymi i bezpośrednim działaniem promieni słonecznych.

#### **2.2.3. Mocowanie słupów**

Pod słupy oświetleniowe zaprojektowano elementy mocujące na widukcie w projekcie konstrukcyjnym.

#### **2.2.4. Źródła światła i oprawy**

Projektuje się oprawy z lampami sodowymi o mocy 70 W zgodnie z Dokumentacją Projektową. Elementy oprawy, takie jak układ optyczny i korpus, powinny być wykonane z materiałów nierdzewnych. Oprawy powinny być przechowywane w pomieszczeniach o temperaturze nie niższej niż -5°C i wilgotności względnej powietrza nie przekraczającej 80 % i w opakowaniach zgodnych z PN-O-79100.

#### **2.2.5. Słupy oświetleniowe**

Należy zastosować słupy aluminiowe anodowane o wysokości 8 m z wysięgnikiem 1 m zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Słupy powinny przenieść obciążenia wynikające zawieszenia opraw i wysięgników oraz parcia wiatru dla I strefy wiatrowej, zgodnie z PN-E-05100.

W dolnej części słupy powinny posiadać jedną wnękę zamykaną drzwiczkami. Wnęki powinny być przystosowane do zainstalowania typowych złączy słupowych.

Składowanie słupów i masztów oświetleniowych na placu budowy, powinno być na wyrównanym podłożu w pozycji poziomej, z zastosowaniem przekładek z drewna miękkiego.

#### **2.2.6. Wysięgniki**

Wysięgniki powinny być wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową lub ST.

Projektuje się wysięgniki aluminiowe 1-metrowe

Składowanie wysięgników na placu budowy powinno być w miejscu suchym i zabezpieczonym przed ich uszkodzeniem.

#### **2.2.7. Tabliczka bezpiecznikowo- zaciskowa**

Tabliczkę bezpiecznikowo- zaciskową należy wykonać zgodnie z Dokumentacją Projektową lub ST.

### **2.3. Składowanie materiałów**

Składowanie materiałów powinno odbywać się w warunkach zapobiegających zniszczeniu, uszkodzeniu lub pogorszeniu ich własności technicznych.

## **3. Sprzęt**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST „Wymagania ogólne”.

### **3.1. Sprzęt do wykonania oświetlenia**

Wykonawca przystępujący do wykonania oświetlenia terenu winien wykazać się możliwością korzystania z następujących maszyn i sprzętu gwarantujących właściwą jakość robót:

- żurawia samochodowego,
- samochodu specjalnego linowego z platformą i balkonem,
- spawarki transformatorowej do 500 A,
- zagęszczarki wibracyjnej spalinowej 70 m<sup>3</sup>/h,
- ręcznego zestawu świrdrów do wiercenia poziomego otworów Ø15 cm,

## **4. Transport**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST „Wymagania Ogólne”.

### **4.1. Transport materiałów**

Wykonawca przystępujący do wykonania oświetlenia winien wykazać się możliwością korzystania z następujących środków transportu.

- samochodu skrzyniowego
- przyczepy dłuźycowej
- samochodu specjalnego linowego z platformą i balkonem
- samochodu dostawczego
- przyczepy do przewożenia kabli

Na środkach transportu przewożone materiały i elementy powinny być zabezpieczone przed ich przemieszczaniem, układane zgodnie z warunkami transportu, wydanymi przez wytwórcę dla poszczególnych elementów.

## **5. Wykonanie Robót**

Ogólne zasady wykonywania Robót podano w ST „Wymagania Ogólne”.

### **5.1. Roboty przygotowawcze**

W ramach prac wstępnych należy :

- przygotować drogi dojazdowe do poszczególnych stanowisk pracy z dostosowaniem tych stanowisk do pracy ludzi i sprzętu,
- skompletować elementy i urządzenia w odniesieniu do poszczególnych przedsięwzięć,
- przygotować i ustawić sprzęt potrzebny do wykonywania prac zasadniczych,
- ustalić i zapewnić łączność i sygnalizację,
- rozstawić sprzęt ochronny, ostrzegawczy i informacyjny,

### **5.2. Montaż słupów oświetleniowych**

Słupy należy ustawiać dźwigiem w uprzednio przygotowane i częściowo wykonane fundamenty (konstrukcje na wiadukcie). Odchyłka osi słupa od pionu, po jego ustawieniu, nie może być większa niż 0,001 wysokości słupa.

Słup należy ustawiać tak, aby jego wnęka znajdowała się od strony chodnika oraz nie powinna być położona niżej niż 20 cm od powierzchni chodnika lub gruntu.

### **5.3. Montaż wysięgników**

Wysięgniki należy montować na słupach stojących przy pomocy dźwigu i samochodu z balkonem. Część pionową wysięgnika należy wsunąć do oporu w rurę znajdującą się w górnej części słupa oświetleniowego i po ustawieniu go w pionie należy unieruchomić go śrubami, znajdującymi się w nagwintowanych otworach.

Zaleca się ustawianie pionu wysięgnika przy obciążeniu go oprawą lub ciężarem równym ciężarowi oprawy.

Połączenia wysięgnika ze słupem należy chronić kapturkiem osłonowym. Szczeliny pomiędzy kapturkiem osłonowym, wysięgnikiem i rurą wierzchołkową słupa, należy wypełnić kitem miniowym.

### **5.4. Montaż opraw**

Montaż opraw na wysięgnikach należy wykonywać przy pomocy samochodu z balkonem.

Każdą oprawę przed zamontowaniem należy podłączyć do sieci i sprawdzić jej działanie (sprawdzenie zaświecenia się lampy).

Oprawy należy montować po uprzednim wciągnięciu przewodów zasilających do słupów i wysięgników.

Oprawy należy mocować na wysięgnikach i głowicach masztów w sposób wskazany przez producenta opraw po wprowadzeniu do nich przewodów zasilających i ustawieniu ich w położenie pracy.

Oprawy powinny być mocowane w sposób trwały, aby nie zmieniały swego położenia pod wpływem warunków atmosferycznych i parcia wiatru dla I strefy wiatrowej.

### **5.5. Układanie kabli**

#### **5.6. Ogólne wymagania**

Układanie kabli powinno być wykonane w sposób wykluczający ich uszkodzenie przez zginanie, skręcanie, rozciąganie itp. Ponadto przy układaniu powinny być zachowane środki ostrożności zapobiegające uszkodzeniu innych kabli lub urządzeń znajdujących się na trasie budowlanej linii. Podczas przechowywania, układania, i montażu końce kabli należy zabezpieczyć przed wilgocią oraz wpływami atmosferycznymi i chemicznymi przez szczelne zalutowanie powłoki i nałożenie kapturka z tworzywa sztucznego (rodzaju jak izolacja).

#### **5.6.1. Temperatura otoczenia i kabla**

Temperatura otoczenia i kabla przy układaniu nie powinna być niższa niż 0°C. Zabrania się podgrzewania kabli ogniem.

#### **5.6.2. Zginanie kabli**

Przy układaniu kabli można zginać kabel tylko w przypadkach koniecznych, przy czym promień zgięcia powinien być możliwie duży, jednak nie mniejszy niż (zgodnie z PN-93/E-90401 i PN-93/E-90400).

#### **5.6.3. Układanie kabli bezpośrednio w gruncie**

Kable należy układać na dnie rowu kablowego na warstwie piasku grubości co najmniej 10 cm. Nie należy układać kabli bezpośrednio na dnie wykopu kamiennego lub w gruncie, który mógłby uszkodzić kabel, ani bezpośrednio zasypywać takim gruntem. Kabel należy zasypywać warstwą piasku o grubości co najmniej 10 cm, następnie warstwą rodzimego gruntu o grubości co najmniej 15 cm, a następnie przykryć folią z tworzywa sztucznego. Odległość folii od kabla powinna wynosić co najmniej 25 cm. Grunt należy ubijać warstwami co 20 cm. Wskaźnik zagęszczenia gruntu powinien osiągnąć co najmniej 0,85 wg BN-72/8932-01. Głębokość ułożenia kabli w gruncie mierzona od powierzchni gruntu do powierzchni kabla powinna wynosić nie mniej niż 80 cm dla kabli SN i 70 cm dla oświetlenia drogowego.



Kable powinny być ułożone w rowie linią falistą z zapasem 3% długości wykopu wystarczającym do skompensowania możliwych przesunięć gruntu.

#### **5.6.4. Układanie przepustów kablowych**

Kable w przepustach kablowych ułożyć w rurach wykonanych z HDPE. Przepusty kablowe należy układać w miejscach, gdzie kabel narażony jest na uszkodzenia mechaniczne. W jednym przepuście może być ułożony tylko jeden kabel; nie dotyczy to kabli jednożyłowych tworzących układ wielo fazowy. Głębokość ułożenia przepustów kablowych w gruncie mierzona od powierzchni terenu do górnej powierzchni rury powinna wynosić co najmniej 80 cm dla kabli Sn i 70 cm dla kabli oświetlenia drogowego. Miejsca wprowadzenia kabli do rur i końce przepustów rezerwowych powinny być uszczelnione materiałami, uniemożliwiającymi przedostanie się do ich wnętrza wody i ich zamulanie.

#### **5.6.5. Oznaczenie linii kablowych**

Kable ułożone w gruncie powinny być zaopatrzone na całej długości w opaski oznacznikowe rozmieszczone w odstępach nie większych niż 10 m, oraz w miejscach charakterystycznych, np. przy głowicach, oraz w takich miejscach i w takich odstępach, aby rozróżnianie kabla nie nastręczało trudności. Na opaskach oznacznikowych powinny znajdować się trwałe napisy zawierające:

- symbol i numer identyfikacyjny linii,
- oznaczenie kabla,
- znak użytkownika kabla,
- znak fazy (przy kablach jednożyłowych),
- rok ułożenia kabla.

#### **5.6.6. Wykonanie dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej**

System dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej dla instalacji oświetleniowej jako samoczynne wyłączenia w układzie sieci TN.

## **6. Kontrola jakości Robót**

Ogólne zasady kontroli jakości Robót podano w ST "Wymagania ogólne".

### **6.1. Badania przed przystąpieniem do robót**

Przed przystąpieniem do robót należy sprawdzić, czy materiały które będą użyte do budowy linii posiadają zaświadczenia o jakości lub atesty. Po skompletowaniu materiałów przy stanowiskach wbudowania należy wzrokowo ocenić ich stan w zakresie:

- stanu powierzchni (spękania betonu, korozja),
- zgodności rodzaju materiałów z Dokumentacją Projektową.

### **6.2. Badania w czasie wykonywania robót**

#### **6.2.1. Rowy pod kable**

Po wykonaniu rowów pod kable, sprawdzeniu podlegają wymiary poprzeczne rowu i zgodność ich tras z Dokumentacją Geodezyjną. Odchyłka trasy rowu od wytyczenia geodezyjnego nie powinna przekraczać 0,5 metra.

#### **6.2.2. Kable i osprzęt kablowy**

Sprawdzanie polega na stwierdzeniu ich zgodności z wymaganiami norm przedmiotowych lub dokumentów według których zostały wykonane, na podstawie atestów, protokołów odbioru albo innych dokumentów.

### **6.2.3. Układanie kabli**

W czasie wykonywania i po zakończeniu robót kablowych należy przeprowadzić następujące pomiary:

- głębokości zakopania kabla,
- grubości podsypki nad i pod kablem,
- odległości folii ochronnej od kabla,
- stopnia zagęszczenia gruntu nad kablem i rozplantowanie nadmiaru gruntu.

Pomiary należy wykonywać co 10 m budowanej linii kablowej a uzyskane wyniki mogą być uznane za dobre, jeżeli odbiegają od założonych w dokumencie nie więcej niż 10%.

### **6.2.4. Sprawdzenie ciągłości żył**

Sprawdzenie ciągłości żył roboczych i powrotnych oraz zgodności faz należy wykonać przy użyciu przyrządów o napięciu nie przekraczającym 24 V. Wynik sprawdzenia uznać za dodatni, jeżeli poszczególne żyły nie mają przerw oraz jeśli poszczególne fazy na obu końcach linii są oznaczone identycznie.

### **6.2.5. Pomiar rezystancji izolacji**

Pomiar należy wykonać za pomocą megaomierza o napięciu nie mniejszym niż 2,5 kV, dokonując odczytu po czasie niezbędnym do ustalenia się mierzonej wartości. Wynik należy uznać za dodatni, jeżeli rezystancja izolacji wynosi co najmniej 0,75 dopuszczalnej wartości rezystancji izolacji kabli wykonanych wg PN-E-90300.

### **6.2.6. Próba napięciowa izolacji**

Próbie napięciową izolacji należy wykonać prądem stałym lub wyprostowanym. W przypadku linii kablowej o napięciu 15 kV prąd upływu należy mierzyć oddzielnie dla każdej żyły. Wynik próby napięciowej należy uznać za dodatni jeżeli:

- izolacja każdej żyły wytrzyma przez 20 min. bez przeskoku, przebicia i bez objawów przebicia częściowego, napięcie probiercze o wartości równej 0,75 napięcia probierczego dla kabla wg PN-E-90300,
- wartość prądu upływu dla poszczególnych żył nie przekroczy 300 mA/km i nie wzrasta w czasie ostatnich 4 min. badania.

## **6.3. Słupy oświetleniowe**

Elementy słupów oświetleniowych powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową i BN-79/9068-01.

Słupy oświetleniowe, po ich montażu, podlegają sprawdzeniu pod względem;

- dokładności ustawienia pionowego słupów,
- prawidłowości ustawienia wysięgnika i opraw,
- jakości połączeń kabli i przewodów na tabliczce bezpiecznikowo- zaciskowej oraz na zaciskach oprawy,
- jakości połączeń śrubowych słupów, masztów, wysięgników i opraw,
- stanu antykorozyjnej powłoki ochronnej wszystkich elementów.

## **6.4. Linia kablowa**

W czasie wykonywania i po zakończeniu robót kablowych należy przeprowadzić następujące pomiary:

- głębokości zakopania kabla,
- grubości podsypki piaskowej nad i pod kablem,
- odległości folii ochronnej od kabla,

- rezystancji izolacji i ciągłości żył kabla.

Pomiary należy wykonywać co 10 m budowanej linii kablowej, za wyjątkiem pomiarów rezystancji i ciągłości żył kabla, które należy wykonywać dla każdego odcinka kabla.

Ponadto należy sprawdzić wskaźnik zagęszczenia gruntu nad kablem i rozplantowanie nadmiaru ziemi.

### **6.5. Pomiar natężenia oświetlenia**

Pomiary należy wykonywać po upływie co najmniej 0,5 godz. od włączenia lamp. Lampy przed pomiarem powinny być wyświecone minimum przez 100 godzin. Pomiary należy wykonywać przy suchej i czystej nawierzchni, wolnej od pojazdów, pieszych i jakichkolwiek obiektów obcych, mogących zniekształcić przebieg pomiaru. Pomiarów nie należy przeprowadzać podczas nocy księżycowych oraz w złych warunkach atmosferycznych (mgła, śnieżyca, unoszący się kurz itp.). Do pomiarów należy używać przyrządów pomiarowych o zakresach zapewniających przy każdym pomiarze odchylenia nie mniejsze od 30 % całej skali na danym zakresie.

Pomiary natężenia oświetlenia należy wykonywać za pomocą luksomierza wyposażonego w urządzenie do korekcji kątowej, a element światłoczuły powinien posiadać urządzenie umożliwiające dokładne poziomowanie podczas pomiaru. Pomiary należy przeprowadzać zgodnie z PN-76/E-02032.

## **7. Obmiar robót**

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST „Wymagania Ogólne”.

### **7.1. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową dla oświetlenia jest:

- 1 szt. (sztuka) dla montażu elementów oświetlenia
- 1 m (metr) dla montażu przewodów i kabli,

## **8. Odbiór Robót**

Ogólne zasady odbioru Robót podano w ST „Wymagania Ogólne”.

### **8.1. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu**

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- wykopy pod fundamenty i kable,
- wykonanie fundamentów i ustojów,
- ułożenie kabla z wykonaniem podsypki pod i nad kablem,

### **8.2. Dokumenty do odbioru końcowego robót**

Do odbioru końcowego Wykonawca jest zobowiązany przygotować:

- aktualną powykonawczą Dokumentację Projektową
- geodezyjną dokumentację powykonawczą,
- protokół odbioru Robót.

## **9. Podstawa płatności**

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST „Wymagania Ogólne”.

### **9.1. Cena jednostki obmiarowej**

Cena jednostkowa ustawienia słupa obejmuje:

- roboty pomiarowe
- roboty przygotowawcze
- oznakowanie terenu robót,

- zakup i dostarczenie materiałów,
- roboty ziemne,
- wykonanie fundamentu pod słup,
- zamontowanie osprzętu na słupie,
- zamontowanie słupa,
- wykonanie ochrony antykorozyjnej,
- koszt nadzoru i wyłączenia linii,
- badania i pomiary w okresie gwarancji,
- wykonanie wszystkich niezbędnych badań i pomiarów,
- wykonanie dokumentacji powykonawczej.

Cena jednostkowa montażu opraw oświetleniowych uwzględnia:

- roboty pomiarowe
- roboty przygotowawcze
- oznakowanie terenu robót,
- zakup i dostarczenie materiałów,
- zamocowanie oprawy,
- wprowadzenie przewodów i ich podłączenie,
- zamontowanie źródła światła oraz pozostałego wyposażenia,
- pomiar natężenia oświetlenia,
- badania i pomiary w okresie gwarancji,
- wykonanie wszystkich niezbędnych badań i pomiarów.

Cena jednostkowa ułożenia kabli w rowach kablowych obejmuje:

- prace pomiarowe,
- roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- wykonanie rowów kablowych,
- zakup i transport materiałów,
- montaż i ułożenie kabli w rowach kablowych i na słupach,
- zasypanie kabla wraz z ułożeniem taśmy ostrzegawczej,
- zasypanie rowu kablowego wraz z zagęszczeniem, oznaczenie trasy linii kablowej,
- podłączenie linii kablowej do istniejącej sieci,
- uruchomienie linii,
- koszt nadzoru i wyłączenia linii,
- badania i pomiary w okresie gwarancji,
- wykonanie wszystkich niezbędnych badań i pomiarów,
- wykonanie dokumentacji powykonawczej.

Koszt wykonania tych robót etapami powinien być brany pod uwagę przez Wykonawcę.

Cena jednostkowa montażu złączy słupowych bezpiecznikowych uwzględnia:

- roboty pomiarowe
- roboty przygotowawcze
- oznakowanie terenu robót,
- zakup i dostarczenie materiałów,
- przygotowanie i montaż złączy,
- wprowadzenie przewodów i ich podłączenie,
- badania i pomiary w okresie gwarancji,
- wykonanie wszystkich niezbędnych badań i pomiarów.

Cena jednostkowa montażu zacisku odgałęźnego uwzględnia:

- roboty pomiarowe
- roboty przygotowawcze
- oznakowanie terenu robót,

- zakup i dostarczenie materiałów,
- przygotowanie i montaż zacisku,
- wprowadzenie przewodów i ich podłączenie,
- badania i pomiary w okresie gwarancji,
- wykonanie wszystkich niezbędnych badań i pomiarów.

Cena jednostkowa ułożenia rur ochronnych w wykopie kablowym obejmuje:

- prace pomiarowe,
- roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- zakup i transport materiałów oraz sprzętu,
- wykonanie rowów kablowych,
- wykonanie podłoża pod rury,
- wyregulowanie przebiegu rur,
- zasypanie wraz z zagęszczeniem,
- wykonanie powykonawczej inwentaryzacji przebiegu rurociągu kablowej,
- koszt nadzoru branży i użytkownika
- roboty odtworzeniowe związane z przebudową a nie ujęte w innych branżach
- inne prace niezbędne do budowy,
- badania i pomiary,
- wykonanie dokumentacji powykonawczej.

Cena jednostkowa ułożenia bednarki lub folii PCV obejmuje:

- roboty pomiarowe
- roboty przygotowawcze
- oznakowanie terenu robót,
- zakup i dostarczenie materiałów,
- przygotowanie i ułożenie bednarki lub folii PCV,
- zasypanie rowów kablowych wraz z zagęszczeniem
- koszt nadzoru i wyłączenia linii,
- badania i pomiary w okresie gwarancji,
- wykonanie wszystkich niezbędnych badań i pomiarów,
- wykonanie dokumentacji powykonawczej.

## 10. Przepisy związane

### 10.1. Normy

- |                |  |
|----------------|--|
| 1. PN-B-03322  | Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Fundamenty konstrukcji wsporczych      |
| 2. PN-B-06050  | Roboty ziemne budowlane. Wymagania w zakresie wykonywania badań przy odbiorze  |
| 3. PN-B-06250  | Beton zwykły   |
| 4. PN-B-06712  | Kruszywa mineralne do betonu   |
| 5. PN-B-23010  | Domieszki do betonu. Klasyfikacja i określenia                                 |
| 6. PN-EN 197-1 | Cement. Skład, wymagania i kryteria zgodności dla cementu powszechnego użytku. |
| 7. PN-B-03200  | Konstrukcje stalowe. Obliczenia statystyczne i projektowanie                   |
| 8. PN-B-32250  | Materiały budowlane. Woda do betonu i zapraw                                   |
| 9. PN-C-89205  | Rury nieplastyfikowanego polichlorku winylu                                    |
| 10. PN-E-05100 | Elektroenergetyczne linie napowietrzne. Projektowanie i budowa.                |
| 11. PN-E-05125 | Elektroenergetyczne linie kablowe. Projektowanie i budowa                      |

12. PN-IEC439-1+AC/94 Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe. Wymagania dotyczące zestawów badanych w pełnym i niepełnym zakresie badań typu
13. PN-E-06305.15 Elektryczne oprawy oświetleniowe. Typowe wymagania i badania PN-IEC598-1+A1/94
14. PN-EN2002/60598-2-3 Oprawy oświetleniowe-wymagania ogólne szczegółowe drogowe i uliczne.
15. PN-E-06314 Elektryczne oprawy oświetleniowe zewnętrzne
16. PN-E-90401 Kable elektroenergetyczne i sygnalizacyjne o izolacji i powłoce poliwinilowej na napięcie znamionowe nie przekraczające 6/6 kV. Kable elektroenergetyczne na napięcie zn. 0,6/1kV
17. PN-E-05003/03 Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Ochrona obostrzona.
18. PN-IEC 60364. "Instalacja elektryczna w obiektach budowlanych. Projektowanie i budowa, ochrona od porażenia prądem elektrycznym
19. PN-M-34501 Gazociągi i instalacje gazownicze. Skrzyżowania gazociągów z przeszkodami terenowymi. Wymagania
20. PN-92/0-79100-01,02 Opakowania transportowe. Odporność na narażanie mechaniczne. Wymagania i badania
21. BN-80/6112-28 Kit miniowy
22. BN-68/6353-03 Folia kalandrowana techniczna z uplastycznionego polichlorku winylu suspensyjnego
23. BN-88/6731-08 Cement. Transport i przechowywanie
24. PN-B-11111/96 Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir i pospółka
25. PN-B-11113/96 Kruszywa mineralne do nawierzchni drogowych Piasek.
26. BN-83/8836-02 Przewody podziemne. Roboty ziemne. Wymagania i badania przy odbiorze
27. BN-77/8931-12 Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu
28. BN-72/8932-01 Budowle drogowe i kolejowe. Roboty ziemne.
29. BN-83/8971-06 Rury bezciśnieniowe. Kielichowe rury betonowe i żelbetowe WIPRO
30. BN-89/8984-17/03 Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Linie kablowe. Ogólne wymagania i badania
31. BN-79/9068-01 Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy konstrukcji wsporczych oświetleniowych i energetycznych linii napowietrznych
32. PN-E-06401 Elektroenergetyczne linie kablowe. Osprzęt do kabli o napięciu znamionowym do 60 kV. Ogólne wymagania i badania. przeciwporażeniowa.
33. PN-IEC 60364-5-523 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Obciążalności długotrwałe przewodów.
34. PN-IEC 60364-4-41 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona przeciwporażeniowa.
35. PN-E-90300 Kable elektroenergetyczne i sygnalizacyjne o izolacji z tworzyw termoplastycznych, na napięcie znamionowe nie przekraczające 18/30kV. Ogólne wymagania badania.
36. PN-E-90301 Kable elektroenergetyczne o izolacji z tworzyw termoplastycznych i powłoce poliwinilowej na napięcie znamionowe 0,6/1kV.
37. PN-B-11113 Kruszywa mineralne do nawierzchni drogi. Piasek.
38. N SEP-E-004 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe

## 10.2. Inne dokumenty

1. Przepisy budowy urządzeń elektrycznych. BPUE, wyd. 1980r.
2. Rozporządzenie Ministra Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót budowlano-montażowych i rozbiórkowych Dz. U. Nr 13 Z dn. 10 04 1972r.
3. Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych – Część V

Instalacje elektryczne, 1973r.

4. Rozporządzenie Ministra Przemysłu z dn. 26 11 1990r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać urządzenia elektroenergetyczne w zakresie ochrony przeciwporażeniowej. Dz. U. Nr 81z dn. 26 11 1990r.
5. Instrukcja zabezpieczeń przed korozją konstrukcji betonowych. Nr 240 wyd. przez ITB w 1982r.